

BEST AVAILABLE COPY

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06386694 **Image available**

HYBRID IC CARD

PUB. NO.: **11-328341** [JP 11328341 A]

PUBLISHED: November 30, 1999 (19991130)

INVENTOR(s): IGARASHI SUSUMU

 NAKAJIMA HIDEMI

 EMORI SUSUMU

APPLICANT(s): TOPPAN PRINTING CO LTD

APPL. NO.: 10-130785 [JP 98130785]

FILED: May 13, 1998 (19980513)

INTL CLASS: G06K-019/07; B42D-015/10; G06K-019/077

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain the practical operation states of both a contact and a noncontact type transmission mechanism by characterizing the hybrid IC module by that the module has functions applicable to both the systems of a contact type having an external terminal and a noncontact type having a noncontact coupling element and a coil constituting a transformer coupling circuit is provided between the IC module and an antenna element.

SOLUTION: The IC module 2, is equipped with an IC chip 6 which has both a contact type transmitting function and a noncontact type transmitting function, a module substrate 9 provided with an external terminal as a contact type transmitting element, and a 1st coupling coil 8 as a part of a noncontact transmitting mechanism. The antenna element for noncontact transmission is equipped with an antenna or coil 4 and a 2nd coupling coil 3 connected thereto and so provided that the 1st coupling coil 8 and 2nd coupling coil 3 can be coupled closely with each other. The IC module 2 and antenna element are coupled electrically in a noncontact state. This 2nd coupling coil 3 is formed by winding a conductor coated with an insulating film.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

Family list

1 family member for:

JP11328341

Derived from 1 application.

1 HYBRID IC CARD

Publication Info: **JP11328341 A** - 1999-11-30

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

特開平11-328341

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int. Cl.⁶
G06K 19/07
B42D 15/10
G06K 19/077

識別記号

521

F I

G06K 19/00

B42D 15/10

G06K 19/00

H

521

K

J

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全12頁)

(21) 出願番号 特願平10-130785

(22) 出願日 平成10年(1998)5月13日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 五十嵐 進

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 中島 英実

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 江森 晋

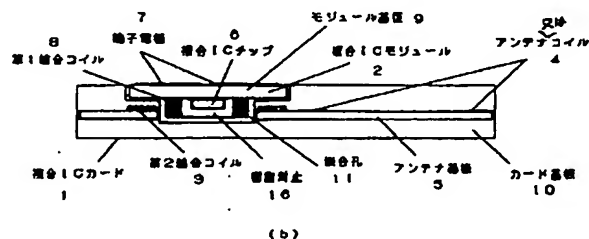
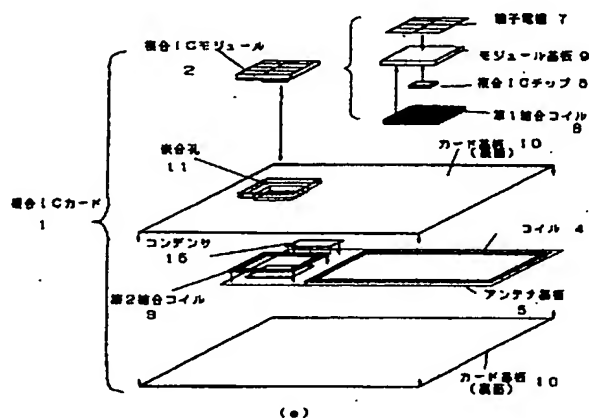
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 複合 I C カード

(57) 【要約】

【課題】 I C モジュールと非接触伝達用のアンテナ又はコイルとの間の導線による接続の必要がなく、十分な交信距離が得られる受信感度を有し、エンボス加工と磁気ストライプ形成に対応可能で接触型と非接触型の双方の伝達機構を実用的な動作状態を維持することが可能な複合 I C カードを提供する。

【解決手段】 接触／非接触の両機能を備えた複合 I C カードで、両機能を備えた I C チップと外部端子を設けたモジュール基板と非接触伝達機構の一部をなす第1の結合コイルを備えた I C モジュールと、 I C モジュールとの間に導体接続を持たず外部読み取り装置との間で電力又は信号の授受を行うアンテナとそれに導体接続された第2の結合コイルとを備えた非接触伝達用アンテナ素子とを有し、第2の結合コイルは絶縁皮膜を施した導線の巻線からなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】接触型と非接触型との双方の機能を備えた複合ICカードであって、

該複合ICカードは、ICモジュールと、該ICモジュールとの間に導体による接続を持たない非接触伝達用のアンテナ素子とを有し、

該ICモジュールは、接触型伝達機能と非接触型伝達機能との双方の機能を備えたICチップ、接触型伝達素子である外部端子が設けられているモジュール基板、そして非接触伝達機構の一部をなす第1の結合コイルを備え、

前記非接触伝達用のアンテナ素子は、外部読み取り装置との間で電力の受給又は信号の授受を行うアンテナ又はコイルと、該アンテナ又はコイルに導体により接続された第2の結合コイルとを備え、

前記第1の結合コイルと第2の結合コイルとが、互いに密結合可能に配設され、前記ICモジュールとアンテナ素子とがトランス結合によって非接触状態での電氣的結合が可能に構成されており、

前記第2の結合コイルが、絶縁皮膜を施した導線を巻くことにより形成されており、該第2の結合コイルと第1の結合コイルとは互いに入れ子状に配設されてなること、を特徴とする複合ICカード。

【請求項2】前記第2の結合コイルが、前記第1の結合コイルとはほぼ同一の面内にあることを特徴とする請求項1に記載の複合ICカード。

【請求項3】前記ICモジュールはカードの一方の短辺側のほぼ中央に設けられ、ICカード規格に従いカードの一方の長辺に沿ってエンボス領域が設けられており、前記第2の結合コイルの内側輪郭は、該ICモジュールが嵌合する嵌合孔の外側輪郭よりも大きく、前記第1の結合コイルが前記モジュール基板の外部端子が設けられている側とは反対側に形成されており、前記第2の結合コイルが前記エンボス領域と干渉しないように設けられてあり、

しかも、前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが、前記ICモジュールの外部端子領域と該エンボス領域とのいずれにも干渉しないように設けられてあること、を特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載の複合ICカード。

【請求項4】前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが、前記エンボス領域が設けられた長辺に対向する側の長辺、カード面内の該エンボス領域との境界、前記ICモジュールの内部境界、そして、前記ICモジュールが設けられた短辺と相対する短辺によって囲まれた領域内に設けられてなること、を特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の複合ICカード。

【請求項5】前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが、前記エンボス領域と、前記ICモジュールの外部端子領域と、カードの縁との間に、カードの外周に沿って設けられてなることを特徴とする請求項1

乃至3のいずれかに記載の複合ICカード。

【請求項6】磁気ストライプ領域とエンボス領域との両方を有する複合ICカードであって、

前記ICモジュールは、カードの一方の短辺側のほぼ中央に設けられ、前記エンボス領域はカードの一方の長辺に沿って設けられ、カードの他方の長辺に沿って前記磁気ストライプ領域が設けられており、

前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルに接続された第2の結合コイルの内側輪郭が前記ICモジュールの嵌合孔の外側輪郭よりも大きく、且つ前記ICモジュールに配設された第1の結合コイルがモジュール基板の裏側に形成されてなり、

前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルに接続された第2の結合コイルが該エンボス領域と該磁気ストライプ領域とのいずれにも干渉しないように設けられてなり、

前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが前記ICモジュールの外部端子領域、該エンボス領域、磁気ストライプ領域とのいずれにも干渉しないように設けられてなること、

を特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載の複合ICカード。

【請求項7】前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが、前記磁気ストライプ領域は避けて、前記エンボス領域とICモジュールの外部端子領域の外周に沿って設けられてなることを特徴とする請求項1、2、又は6のいずれかに記載の複合ICカード。

【請求項8】非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが、前記エンボス領域のカード内部の境界と、前記ICモジュールのカード内部の境界と、前記磁気ストライプ領域の内部の境界と、そして前記ICモジュールが設けられた短辺と相対する短辺とに囲まれた領域内に設けられてなることを特徴とする請求項1、2、又は6のいずれかに記載の複合ICカード。

【請求項9】前記第2の結合コイルの内側が、前記ICモジュールの嵌合孔を兼ねてなることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の複合ICカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はICカードに関し、詳しくはオフィス・オートメーション（Office Automation、いわゆるOA）、ファクトリー・オートメーション（Factory Automation、いわゆるFA）、あるいはセキュリティ（Security）を要するシステムの分野等で多用されるICカードであって、電力の受給又は信号の授受を、電気接点を介して行う接触型と、接触型とは異なり電気接点を介することなく電磁結合方式によって非接触状態でこれらを行う非接触型との、これら双方の型の機能を兼ね備えたICカード（本明細書中ではこれを単に複合ICカードと称する。）に関するものであ

る。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】半導体メモリ等を内蔵する IC カードの登場により、従来の磁気カード等に比べて記憶容量が飛躍的に増大するとともに、マイクロコンピュータ等の半導体集積回路装置を内蔵することによって IC カード自体が演算処理機能を有することで情報媒体に高いセキュリティ性を付与することができるようになった。

【 0 0 0 3 】 IC カードは ISO (International Organisation for Standardisation) で国際的に規格化されており、一般的に IC カードはプラスチックなどを基材とするカード本体に半導体メモリ等の IC が内蔵され、カード表面に外部読み書き装置との接続のために金属製の導電性端子が設けられており、その IC カードと外部読み書き装置とのデータの通信のために IC カードを外部読み書き装置のカードスロットに挿入して用いるものである。これは、大量データ交換や決済業務等通信の確実性と安全性が求められる用途、例えばクレジットや電子財布応用では好都合である。

【 0 0 0 4 】一方、入退室等のゲート管理への適用に際しては、認証が主たる通信内容であって、通信データ量も少量の場合が多く、より簡略な処理が望まれる。この問題を解決するために考案された技術が非接触 IC カードである。これは、空間に高周波電磁界や超音波、光等の振動エネルギーの場を設けて、そのエネルギーを吸収、整流してカードに内蔵された電子回路を駆動する直流電力源とし、この場の交流成分の周波数をそのまま用いるか、或いは連倍や分周して識別信号とし、この識別信号をコイルやコンデンサ等の結合器を介してデータを半導体素子の情報処理回路に伝送するものである。尚、本明細書中で「アンテナコイル」とは、いわゆるアンテナ、コイル、あるいはコイル状をなすアンテナのことを総称する。

【 0 0 0 5 】特に、認証や単純な計数データ処理を目的とした非接触 IC カードの多くは、電池と CPU (Central Processing Unit ; 中央処理装置) を搭載しないハードロジックの無線認証 (いわゆる、Radio Frequency Identification ; 本明細書中ではこれを単に RF - ID と呼ぶ。) であり、この非接触 IC カードの出現によって、磁気カードに比較して偽造や改竄に対する安全性が高まるとともに、ゲート通過に際してカードの携帯者はゲート装置に取り付けられた読み書き装置のアンテナ部に接近させるか、携帯したカードを読み書き装置のアンテナ部に触れるだけでよく、カードをケースから取り出して読み書き装置のスロットに挿入するというデータ通信のための煩雑さは軽減された。

【 0 0 0 6 】近年になって、多目的な用途に 1 枚のカードで対応することを目的として前者の外部端子を持つ接触型の機能と後者の無線通信によってデータ通信する非接触型の機能を有する複合型の IC カードが考案されて

いる。接触型の CPU 処理という高いセキュリティ性と非接触型の利便性という双方の利点を結合したものである。

【 0 0 0 7 】一般的に、複合 IC カードは以下のように実装される。エッチングによって形成された非接触伝達の金属箔のアンテナコイルが IC モジュールの嵌合孔を明けられたシートと基材によって挟み込まれ、ラミネートされてカード本体が製作される。このとき、アンテナコイルと IC モジュールとの接続のための 2 つのアンテナ端子はカード本体の嵌合孔の内部で露出している。IC モジュールの一方の面は外部機器との接続のための金属の端子電極が形成されている。もう一方の面に IC が実装され、アンテナとの接続のための端子が設けられる。この端子には導電性接着剤が塗布される。端子に導電性接着剤が塗布された IC モジュールのその端子とカードのアンテナ端子とが重なり合うように IC モジュールがカード本体の嵌合孔に据え付けられた後、熱と圧力を加えて IC モジュールの端子とアンテナ端子とが結合されて実装を終了する。

【 0 0 0 8 】このような実装法は比較的簡便であるが、IC モジュールとアンテナとの接続部の状態を確認することが困難であり、その接続信頼性が問題となる。また、機械的な応力により接続部の劣化が起こりやすい。さらに、IC モジュールとアンテナとの接続のために導電性接着剤の塗布工程や熱圧着工程が必要となるので、従来の外部端子付き IC カードの製造装置を使用しにくく、新しく製造ラインを設置しなければならない。

【 0 0 0 9 】加えて、非接触型伝達機構を備えた IC カードの多くは受信電力の確保のためにコイル形状等の制約からエンボス加工や磁気ストライプ併用ができないものであった。市場の需要に十分に答えるためにはエンボスと磁気ストライプへの対応は考慮されなければならないので、エンボスと磁気ストライプを設けられないものは応用範囲に制約を強いられている。非接触型 IC カードのうちでエンボス加工と磁気ストライプへも対応した従来の技術としては、例えば特開平 8 - 2 2 7 4 4 7 号公報に示されるものがある。すなわち、非接触 IC カードを ISO 7 8 1 1 規格に準じた外形形状のカードとし、且つ磁気ストライプ、エンボス記録を同カード上に設けるために、該通信 IC モジュールは磁気ストライプ領域、エンボス領域を外れた領域に IC 搭載部、電力受信コイル、データ送受信コイルを長手方向に並べて形成される。

【 0 0 1 0 】通信 IC モジュールの受信コイル、通信コイルは電気鋳造法により形成された単層コイルよりなり双方が 1 枚の短冊基板内に埋め込まれ、また同時に各コイルより IC チップのパッドと結合するリード部が形成される。前記短冊基板上に IC チップが IC チップの回路面が短冊基板に向き合う形で搭載され、前記リード部が IC のパッドとバンプ結合がなされ、短冊基板と IC

チップ間の空隙はポッティング樹脂により埋められ固着がなされる。コイルの内端部と内端用リードの端部とはエナメル銅線によりジャンパー結合される、結合は瞬時熱圧接により行われポッティング樹脂により端子部が保護される。

【0011】この通信ICモジュールをカードとを一体化する方法は、上面をカバーする第1シート、短冊基板と同厚であり短冊外形の窓のある第2シート、ICチップの逃げ窓と第1ジャンパー結合部逃げ窓のある第3シート、ICチップの逃げ窓のみの第4シート、下面をカバーする第5シート、が塩化ビニールよりなり、各シートにより通信モジュールを挟み込み、加熱加圧する事により通信モジュールを内蔵して一体化するものが記載されている。しかしながら、上記のものでは外部端子付きの複合ICカードには適用できない、という欠点があった。

【0012】外部端子付きカードの端子の位置に対しても、ISO7816で規定されている。図6に、ISO規格で規定された磁気ストライプ領域、エンボス領域、そして外部端子領域を示す。複合ICカードにおいてはICモジュールは外部端子領域に実装され、図6において塗りつぶし処理した部分は非接触伝達用のアンテナ又はコイルの実装禁止領域となる。ISO7816に規定されるところの、外形形状長辺が85.47~85.72mm、同短辺が53.29~54.03mmの領域の中に、磁気ストライプ領域が上辺より15.82mm、またエンボス領域が下辺より24mm、左辺から19.87mm、そして外部端子は上辺から28.55mmを右下コーナーとする縦9.32mm、横9.62mmの領域である。

【0013】複合ICカードの磁気ストライプとエンボスが可能とする従来の技術としては、例えば特開平7-239922号公報に示されるものがある。これによれば、ICカード用ICモジュールであって、該ICモジュールは、ICチップと、該ICチップと電気的に接続され外部機器との間で情報、及び／又はエネルギーの伝達を行う伝達機構と、該ICチップ及び該伝達機構とを支持する支持体とからなり、前記伝達機構が、コイルまたはアンテナからなる非接触型伝達機構と、前記支持体表面に設けられた導体をパターン化した複数の端子電極からなる接触型伝達機構と、を備えた構成とし、接触型と非接触型の両方の方式に対応可能な機能をモジュール化して、このICモジュールをプラスチックカード基体に嵌合固定するので、磁気ストライプやエンボス形成の支障とならないことを主張している。

【0014】さらに、前記の実現手段として非接触伝達のためのアンテナまたはコイルを端子電極の周囲を囲むように設けるか、逆に、アンテナを中心に据え、その周囲に端子電極を設けるとしている。つまり、非接触伝達のアンテナ又はコイルをICモジュール内に収納する

ことで、最終工程におけるアンテナ又はコイルとICモジュールとの接続を不要としたものである。

【0015】しかしながら、端子電極の周囲にアンテナ又はコイルを設ける方法では、図6に示す規格に照らしみると、その実現が困難であることが明確になる。端子電極とエンボス領域の間隔は最大で1.45mmのみであることから、端子電極の周囲を取り巻くようにアンテナやコイルを端子電極と同一面に重ならないように配置することは以下の理由により現実的ではない。つまり、外部端子の周囲にアンテナ又はコイルを配置する場合、アンテナ又はコイルの最大外径および最小内径はそれぞれ $\phi 12\text{mm}$ と $\phi 9.3\text{mm}$ であり、この領域にプリントパターンでアンテナ又はコイルを形成すると、パターン幅と間隔がそれぞれ0.15mmと0.1mmの場合には、巻数とインダクタンスとはおおむね、4巻で0.4 μH 、6巻で1.0 μH となる。(尚、ここで μH とは、いわゆるマイクロヘンリーを意味する。)

【0016】よって、エンボス領域を確保しつつ、端子電極の外周部にアンテナ又はコイルを配置した場合には、プリントパターンでアンテナ又はコイルを形成するとしても数巻きしかとれないことになり、十分なインダクタンスを形成できない。そこで、一般に共振用コンデンサを用いて電力確保を行わせる方法もある。しかし、電力伝送に使用される周波数にもよるがインダクタンスの低下は用いられるコンデンサの容量の増大を意味し、限られた領域への実装を困難にさせる。また、共振に必要なインダクタンスを形成できたとしてもアンテナ又はコイルの面積が小さいことが影響して十分な電力を受信することができず、交信距離が数ミリメートル以下の密着結合のみが許される。

【0017】これでは非接触伝達機能を付加する効果が小さい。接触型伝達機構に非接触伝達機構を付与する効果は数十ミリメートルから百ミリメートルを超える交信距離によって得られるものであり、この領域においてカードを外部読み書き装置のアンテナ部に「かざす」ことで交信が達成可能となる。そうするためには、十分な巻数を形成するか、アンテナ又はコイル面積を大きくすることが必要である。しかし、実用的な巻数にするとエンボス領域にかかってしまうことになる。また、後者のアンテナ又はコイルの周囲に端子電極を設ける配置は、エンボス領域への侵犯が明白であり、外部端子付きICカードの規格であるISO7816から大きく逸脱したものであって、市場に受け入れられる可能性は低い。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記のような従来の技術が持つ問題点に着目してなされたものであり、ICモジュールと非接触伝達用のアンテナコイルとの接続の必要がなく、十分な交信距離が得られる受信感度を有し、エンボス加工と磁気ストライプ形成に対応可能で接触型と非接触型の双方の伝達機構を実用的な動作

状態を維持することが可能な複合ICカードを提供することを課題とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明が提供する手段とは、すなわち、請求項1に示すように、接触型と非接触型との双方の機能を備えた複合ICカードであって、該複合ICカードは、ICモジュールと、該ICモジュールとの間に導体による接続を持たない非接触伝達用のアンテナ素子とを有し、該ICモジュールは、接触型伝達機能と非接触型伝達機能との双方の機能を備えたICチップ、接触型伝達素子である外部端子が設けられているモジュール基板、そして非接触伝達機構の一部をなす第1の結合コイルを備え、前記非接触伝達用のアンテナ素子は、外部読み取り装置との間で電力の受給又は信号の授受を行うアンテナ又はコイルと、該アンテナ又はコイルに導体により接続された第2の結合コイルとを備え、前記第1の結合コイルと第2の結合コイルとが、互いに密結合可能に配設され、前記ICモジュールとアンテナ素子とがトランス結合によって非接触状態での電氣的結合が可能に構成されており、前記第2の結合コイルが、絶縁皮膜を施した導線を巻くことにより形成されており、該第2の結合コイルと第1の結合コイルとは互いに入れ子状に配設されていること、を特徴とする複合ICカードである。

【0020】ここで、第2の結合コイルを絶縁皮膜を施した導線とすることにより、第2の結合コイルをプリントパターンで形成することに比べてコイルを形成する導体間の絶縁のための占有面積を小さくすることができる。したがって、狭い領域に第2の結合コイルを配置することが可能となることからエンボス対応上において非常に好ましい。

【0021】さらに好ましくは、請求項2に示すように、請求項1に記載の複合ICカードを基本構成としており、特に、前記第2の結合コイルが、前記第1の結合コイルとほぼ同一の面内にあることを特徴とする。

【0022】これによると、非接触伝達用のアンテナ素子の第2の結合コイルと前記ICモジュールとがほぼ同一面内に入れ子状に配置したことは、第1の結合コイルと第2の結合コイルとの間の結合度を向上させることを目的としたものであって、両コイルの間隔を少なくできるので結合係数が高くとれるという点で好ましい。

【0023】好ましくは、請求項3に示すように、請求項1に記載の複合ICカードを基本構成としており、特に、エンボス領域を有する複合ICカードであって、前記ICモジュールはカードの一方の短辺側のほぼ中央に設けられ、該エンボス領域はカードの一方の長辺に沿って設けられており、前記非接触伝達用のアンテナ素子に接続された第2の結合コイルの内側輪郭が前記ICモジュールの嵌合孔の外側輪郭よりも大きく、且つ前記ICモジュールに配設された第1の結合コイルがモジュール

基板の裏側に形成されており、前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルに接続された第2の結合コイルが該エンボス領域と干渉しないように設けられており、前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが前記ICモジュールの外部端子領域と該エンボス領域とのいずれにも干渉しないように設けられていることを特徴とする。

【0024】この構成は、アンテナ又はコイルの巻数が比較的多い場合に好適である。

【0025】また好ましくは、請求項4に示すように、請求項1乃至3のいずれかに記載の複合ICカードを基本構成としており、特に、前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが、前記エンボス領域の設けられた長辺とは反対側の長辺と、該エンボス領域のカード内部の境界と、ICモジュールの内部境界と、そして前記ICモジュールが設けられた短辺と相対する短辺とに囲まれた領域内に設けられていることを特徴とする。

【0026】この構成は、アンテナ又はコイルの巻き数の多さが数巻き程度の場合に特に有用である。

【0027】また好ましくは、請求項5に示すように、請求項1乃至3のいずれかに記載の複合ICカードを基本構成としており、特に、前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが、前記エンボス領域と、前記ICモジュールの外部端子領域と、カードの縁との間に、カードの外周に沿って設けられていることを特徴とする複合ICカードである。

【0028】また好ましくは、請求項6に示すように、請求項1乃至2のいずれかに記載の複合ICカードを基本構成としており、磁気ストライプ領域とエンボス領域との両方を有する複合ICカードであって、前記ICモジュールは、カードの一方の短辺側のほぼ中央に設けられ、前記エンボス領域はカードの一方の長辺に沿って設けられ、カードの他方の長辺に沿って前記磁気ストライプ領域が設けられており、前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルに接続された第2の結合コイルの内側輪郭が前記ICモジュールの嵌合孔の外側輪郭よりも大きく、且つ前記ICモジュールに配設された第1の結合コイルがモジュール基板の裏側に形成されており、前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルに接続された第2の結合コイルが該エンボス領域と該磁気ストライプ領域とのいずれにも干渉しないように設けられており、前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが前記ICモジュールの外部端子領域、該エンボス領域、磁気ストライプ領域とのいずれにも干渉しないように設けられていることを特徴とする。

【0029】これによると、磁気ストライプ領域を有さない前記の構成と同様に、アンテナ又はコイルの必要とする巻数に応じてアンテナ又はコイルの配置を選択することで最適な複合ICカードを可能にする。

【0030】さらに好ましくは、請求項7に示すよう

に、請求項 1, 2, 又は 6 のいずれかに記載の複合 IC カードを基本構成としており、特に、前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが、前記磁気ストライプ領域は避けて、前記エンボス領域と IC モジュールの外部端子領域の外周に沿って設けられてなることを特徴とする複合 IC カードである。

【0031】また好ましくは、請求項 8 に示すように、請求項 1, 2, 又は 6 のいずれかに記載の複合 IC カードを基本構成としており、特に、非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルが、前記エンボス領域のカード内部の境界と、前記 IC モジュールのカード内部の境界と、前記磁気ストライプ領域の内部の境界と、そして前記 IC モジュールが設けられた短辺と相対する短辺とに囲まれた領域内に設けられてなることを特徴とする複合 IC カードである。

【0032】さらに好ましくは、請求項 9 に示すように、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の複合 IC カードを基本構成としており、特に、前記非接触伝達アンテナ素子のアンテナ又はコイルに接続された第 2 の結合コイルの内側が前記 IC モジュールの嵌合孔を兼ねてなることを特徴とする複合 IC カードである。

【0033】ここで前記非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルの第 2 の結合コイルの内側が、前記 IC モジュールの嵌合孔を兼ねていることは、従来の外部端子付き IC カードの IC モジュール嵌合孔加工設備をそのまま使用することを目的としたものであって、従来の外部端子付き IC カードの IC モジュール嵌合孔の形状と同様であって、寸法は同一であるか大きくとれば、特に好適である。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明における非接触伝達機構の基本構成と基本原理とを図面を用いて説明する。

【0035】図 7 は、本発明の非接触伝達機構の原理を説明する非接触結合回路の等価回路図である。図 7 において、非接触型の外部読み取り装置 100 の送受信回路 101 には複合 IC カード 1 の非接触伝達機構への電力供給と情報の授受を行う電磁結合器である送受信コイル 102 が接続されている。

【0036】一方、複合 IC カード 1 の非接触伝達機構は、外部読み取り装置 100 の送受信アンテナ 102 と直接電磁的に結合され電力の受信と情報の授受に関与するコイル 4 と、コイル 4 の両端に接続され並列共振回路を構成するコンデンサ 15 と、複合 IC モジュール 2 に実装された複合 IC チップ 6 とそれに接続された第 1 の結合コイル 8 と、その第 1 の結合コイル 8 にコイルで受信した信号を最大効率で伝送するために並列共振回路のコンデンサ 15 の両端に接続された第 2 の結合コイル 3 からなる。このとき、コンデンサ 15 の接続は並列としたが、コイル 4 や第 2 の結合コイル 3 の線間容量を増大させることにより省略させることも可能である。また、

コイル 4 と第 2 の結合コイル 3 との間に直列に接続することも本発明に含まれる。

【0037】ここで、外部読み書き装置 100 から複合 IC カード 1 に電力および情報を伝達する場合について、各コイルの結合を以下に説明する。外部読み書き装置 100 の送受信回路 101 で発生された図示しない高周波信号により、送受信コイル 102 に高周波磁界が誘起される。この高周波信号は、磁気エネルギーとして空間に放射される。

【0038】このとき、複合 IC カード 1 がこの高周波磁界中に位置すると、外部読み書き装置 100 の送受信コイル 102 により発生された高周波磁界により、複合 IC カード 1 のコイル 4 とコンデンサ 15 で構成する並列共振回路に電流を流す。このとき、複合 IC チップ 6 に直接接続された第 1 の結合コイル 8 と、前記コイル 4 とコンデンサ 15 の共振回路に接続され第 1 の結合コイル 8 に電力伝送する第 2 の結合コイル 3 にも高周波磁界による電流が誘起されるが、前記のコイル 4 に誘起される量に比べて一桁以上小さいので、受信感度はコイル 4 の特性に依存する。

【0039】コイル 4 とコンデンサ 15 の共振回路で受信した信号は第 2 の結合コイル 3 に伝達される。その後、第 2 の結合コイル 3 と第 1 の結合コイル 8 とが最大伝達効率を示す密結合配置で第 2 の結合コイル 3 と第 1 の結合コイル 8 とのトランス結合によって、複合 IC チップ 6 に信号が伝達される。第 2 の結合コイル 3 と第 1 の結合コイル 8 とのトランス結合の最大伝達効率は回路定数の選択によって決定される。以上のようにして、受信特性の改善が達成される。

【0040】第 2 の結合コイル 3 は複合 IC モジュール 2 に内蔵の第 1 の結合コイル 8 と密結合配置されるべく複合 IC モジュール 2 が配置される外部端子領域 21 を取り巻くように配置される。ここで、図 6 を参照すると、エンボス領域と外部端子領域との間隔がもっとも狭いのは図 6 に正対して外部端子領域の下部であり、その値は 1.45 mm である。したがって、0.1 mm 程度のパターン幅及び間隔で図 6 に示す外部端子領域を取り巻くように第 2 の結合コイルを配置すると巻数 7 のコイルが配置可能である。また、特殊な製造方法を用いれば、0.05 mm 程度のパターン幅及び間隔でコイルを形成することも知られている。しかし、そのような基板は一般に比較的高価なものになってしまうものでもある。

【0041】一方、絶縁皮膜を施した導線によってコイルを形成することは磁気ヘッド技術の進歩により、数十ミクロン径まで可能となっている。その技術に着目して、非接触伝達用のアンテナ素子のアンテナ又はコイルに誘起された第 2 の結合コイルを絶縁皮膜を施した導線によって形成する手段を考案するに至った。

【0042】第 2 の結合コイルを絶縁皮膜を施した導線

によって形成することにより、第2の結合コイルをプリントパターンで形成することに比べてコイルを形成する導体間の絶縁のための占有面積を小さくすることができる。したがって、上述したような外部端子領域とエンボス領域の間の狭い領域に第2の結合コイルを配置することが可能となることからエンボス対応上において非常に好ましい。さらにアンテナ又はコイルを設ける基板として安価な基材を用いることも可能となり全体として低コストでカードを作ることができる。

【0043】加えて、本発明に於けるような空芯トランス型結合においては、コイル間の間隙をより少なくすることが伝達効率向上をもたらす。この実現のために、第2の結合コイル3の内径を図示しないカード基板の複合ICモジュール2の嵌合孔よりも大きくして、第1の結合コイル8を第2の結合コイル3が取り巻き、ほぼ同一平面内に配置するようにした。このとき、第2の結合コイル3の内部は前記嵌合孔を兼ねることになる。こうすることで、複合ICモジュール2の嵌合孔の下に第2の結合コイル3が配置される場合に比較して、嵌合孔加工の深さ精度が必要なくなり外部端子付きICカードの嵌合孔加工設備がそのまま使用可能となる。

【0044】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0045】図1は本発明にかかる複合ICカードの概略構成図である。本発明にかかる複合ICカード1は、本発明の複合ICモジュール2とシート状の樹脂の表面に絶縁皮膜を施した導線により形成された第2の結合コイル3とコイル4とを持つアンテナ基板5を樹脂封止したカード基板10からなる。

【0046】複合ICモジュール2は接触型伝達部であるパターン形成した端子電極7と、図示しない接触型インターフェースと非接触型インターフェースとを内蔵した複合ICチップ6と、複合ICチップ6の周囲、またはモジュール基板9の周囲に絶縁皮膜を施した導線によって形成された非接触型伝達機構の一部をなす第1の結合コイル8、そしてモジュール基板9からなる。複合ICチップ6はモジュール基板9の端子電極7の形成面とは反対側の面に実装される。複合ICチップ6とモジュール基板9の端子電極7とはスルーホールで接続される。複合ICチップ6と、端子電極7及び第1の結合コイル8とを接続するモジュール基板9に形成された回路パターンとは半田や導電性接着剤等を用いて熱溶着されて接続される。この接続は、複合ICチップ6の回路形成面とモジュール基板9とをワイヤボンディングすることによっても実現されうる。

【0047】複合ICチップ6をモジュール基板9に実装し、回路接続された後に、複合ICチップ6は図1

(b)に示す如く樹脂封止16され、その後、複合ICチップ6の周囲、またはモジュール基板9の周囲に絶縁

皮膜導線を巻き第1の結合コイル8を形成し、その後モジュール基板9の回路パターンと第1の結合コイル8の端子とを接続して複合ICモジュール2が完成する。図1(b)は第1の結合コイル8を複合ICチップ6の樹脂封止16の周囲に巻線コイルを形成した場合について示した。第1の結合コイル8の形成の準備として、樹脂封止16の工程まで製作した複合ICモジュール2の樹脂封止16の周囲を切削手段などにより巻線しやすくするように加工する。その後、図示しない巻線機によって複合ICモジュール2の樹脂封止16の周囲に直接巻線を施す。所定巻数の終了後、図示しない第1の結合コイル8の接続端子の絶縁皮膜を除去して、モジュール基板9の図示しない所定の回路パターンに接続する。

【0048】このとき、樹脂封止16を施す際に巻線を容易にするように型を用いるなどして樹脂封止することにより樹脂封止16の切削加工を省略できる。また、巻線を複合ICチップ6の周囲に直接巻かずに、コイル巻線機を用いて別工程で平面コイルを製作し、モジュール基板9に接着して第1の結合コイル8とし、その後、ICチップ6と第1の結合コイル8とを覆い隠すように樹脂封止16してもよい。本実施例では、製作されたコイルの断面形状を角丸の矩形としたが、円形であってもよい形状に限定はない。

【0049】続いて、本発明による複合ICカード1は概略以下のようにして製作される。まず、図1(a)

(b)に示すように、樹脂基板にプリントパターンでコイル4を形成し、フィルム状のコンデンサ15とコイル巻線機を用いて別工程で製作された絶縁皮膜を施した導線で形成された第2の結合コイル3を所定の位置に接着し、コイル4とコンデンサ15と第2の結合コイル3を所定の回路パターンに接続し、アンテナ基板5が準備される。図1(b)に示すように、アンテナ基板5の第2の結合コイル3は複合ICモジュール2の嵌合孔11の外形よりも外に配置され、最終的に、複合ICモジュール2に実装された第1コイル8とはほぼ同一平面に位置するように設定される。ここで、コイル4も絶縁被覆した導線を巻いて形成してもよい。

【0050】アンテナ基板5の樹脂としては塩化ビニルが使用されたが、その他にもポリカーボネート、PET、ポリイミドなども適用でき、材料は一種に固定されるものではない。また、アンテナ基板5の基材の厚さは50~300 μ mの範囲である。より好ましくは100 μ m程度である。

【0051】また、本実施例ではコンデンサ15はフィルムコンデンサ部品をアンテナ基板5に接着することとしたが、アンテナ基板5の樹脂を介して対向する電極を形成することでコンデンサを形成してもよいし、また他の樹脂を用いて同様に形成されたコンデンサをアンテナ基板5に接着して形成してもよい。

【0052】次に、射出成形によりアンテナ基板5を封

入してカード基板 1 0 を成形する。成形の際、第 2 の結合コイル 3 が複合 I C モジュール 2 の実装位置に重なるように位置決めされ配置される。射出成形によるカード基板 1 0 の製作の後に複合 I C モジュール 2 の嵌合孔 1 1 を形成する。最後に、カード基板 1 0 の複合 I C モジュール 2 の嵌合孔 1 1 に複合 I C モジュール 2 を接着することで複合 I C カード 1 が完成する。カード基板 1 0 の材料としては塩化ビニルを用いたが、その他、ポリカーボネートなど十分なカードの特性が得られるものであればすべて本発明に適用できる。図 1 (a) において、

【 0 0 5 3 】本発明において、カードの製作を射出成形としたが、エンボス特性を維持する方法であればいずれも本発明に適用可能であって、例えば、ラミネート方式、接着剤充填方式であってもよい。また、I C モジュールの嵌合孔 1 1 は、カード成形時に同時加工すること

【 0 0 5 4 】＜実施例 1＞図 2 はエンボスに対応した複合 I C カード 1 の平面図であり、コイル 4 の複合 I C カード 1 内部に於ける実装位置を示し、コイル 4 をカードの周囲全体に配置した場合を示す。この実施例におけるアンテナ基板 5 はエンボス領域 2 0 に対応する部分の樹脂シートを切り抜いてある。これは、エンボス特性に影響を与えないことを目的としている。

【 0 0 5 5 】＜実施例 2＞図 3 はエンボスに対応した複合 I C カード 1 の平面図であり、エンボス領域 2 0 と外部端子領域 2 1 をコイル 4 の内部に配置しないようにしたコイル 4 の概略形状を示す。

【 0 0 5 6 】＜実施例 3＞図 4 は磁気ストライプとエンボスの方法に対応した複合 I C カード 1 の平面図であり、コイル 4 の複合 I C カード 1 内部に於ける実装位置を示すものであって、コイル 4 が磁気ストライプ領域 2 2 にかからないようにしてその他の部分は複合 I C カード 1 の外周に沿った配置状態を示す。この実施例において

【 0 0 5 7 】＜実施例 4＞図 5 は磁気ストライプとエンボスの方法に対応した複合 I C カードの平面図であり、エンボス領域 2 0 と外部端子領域 2 1、そして磁気ストライプ領域 2 2 をコイル 4 の内部に配置しないようにしたコイル 4 の概略形状を示す。図 2 から図 5 においてアンテナ基板 5 の外形を破線で示した。

【 0 0 5 8 】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明

に於ける複合 I C モジュールは、外部端子付きの接触型と、アンテナ又はコイル等の非接触結合素子を持つ非接触型との双方の方式に対応可能な機能を有しており、I C モジュールとアンテナ素子との間にトランス結合回路を構成するコイルを設けることで、I C モジュールとアンテナ素子を電氣的に接続することなく電力の受給と信号の送受を行うように構成した。

【 0 0 5 9 】そして、第 2 の結合コイルを絶縁皮膜を施した導線によって形成することにより、第 2 の結合コイルを形成する導体間の絶縁のための占有面積を小さくすることを実現し、外部端子領域とエンボス領域の間の狭い領域に第 2 の結合コイルを配置することを可能とし、さらに外部読み書き装置と直接非接触結合するアンテナ又はコイルを接触型の電極である外部端子領域であると同時に I C モジュールの嵌合部とエンボス領域、及び／又は磁気ストライプ領域にかからないように配置するようにし、従来のカード応用にも十分適応可能な汎用性を持たせた。

【 0 0 6 0 】また、第 2 の結合コイルを絶縁皮膜を施した導線によって形成することにより、高価な基板を用いることなくアンテナ基板を実現させ安価なカードを作成することを可能とした。

【 0 0 6 1 】また、この複合 I C カードにおいて、非接触伝達用のアンテナ素子の第 2 の結合コイルの内径が I C モジュールの嵌合孔の外形より大きくなるようにして、I C モジュールに配置された第 1 の結合コイルがモジュール基板の裏面に形成し、第 1 の結合コイルと第 2 の結合コイルとをほぼ同一面に配置することで間隙を少なくすることができるので結合係数が高くとれる。

【 0 0 6 2 】結果として、アンテナ又はコイルで受信した電磁エネルギーを高い結合係数でトランス結合して I C チップに伝達できるようになった。このことにより、非接触伝達機能の利点である外部読み書き装置のアンテナ近傍にカードを「かざす」ことで通信可能な感度特性を一層向上できるという効果がある。さらに、カードの受信感度が大きくなることで通信距離の増大、及び／又は外部読み書き装置の送信出力の抑制が実現できる。このことは、電波法によって送信出力が規制されているため、非接触伝達機能にとって好都合である。

【 0 0 6 3 】加えて、非接触伝達用のアンテナ素子の第 2 の結合コイルの内部が I C モジュールの嵌合孔を兼ねている。こうすることで、複合 I C モジュールの嵌合孔の下に第 2 の結合コイルが配置される場合に比較して、嵌合孔加工の深さ精度が必要なくなり、従来の外部端子付き I C カードの I C モジュール嵌合孔加工設備をそのまま使用することができるとともに、I C モジュールとカード基板に内蔵されたアンテナ回路との接続が不要であり、カードに曲げ応力などの機械的応力が加えられても I C モジュールとアンテナ回路とが接点を持たないために接続端子の破断などによって故障する危険が極め

て少ない。

【0064】また、射出成形を用いることとフレキシブルなアンテナ基板の基材がエンボス領域に対応する範囲に存在しないようにしたので、複数のシートの貼り合わせによるエンボス性への影響もなく、カードの厚さも0.76mmというISO7816規格を十分に満足できるカードを得ることができる。

【0065】以上を総じて、ICモジュールと非接触伝達用のアンテナ又はコイルとの接続の必要がなく、十分な交信距離が得られる受信感度を有し、エンボス加工と磁気ストライプ形成に対応可能で接触型と非接触型の双方の伝達機構を実用的な動作状態を維持できる複合ICカードを提供することが出来た。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる複合ICカードの概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施例のエンボスに対応した複合ICカードの平面図である。

【図3】本発明の第2の実施例のエンボスに対応した複合ICカードの平面図である。

【図4】本発明の第3の実施例の磁気ストライプとエンボスに対応した複合ICカードの平面図である。

【図5】本発明の第4の実施例の磁気ストライプとエンボスに対応した複合ICカードの平面図である。

【図6】ISO規格で規定された磁気ストライプ領域、

エンボス領域、そして外部端子領域を説明する図である。

【図7】本発明の非接触伝達機構の原理を説明する非接触結合回路の等価回路図である。

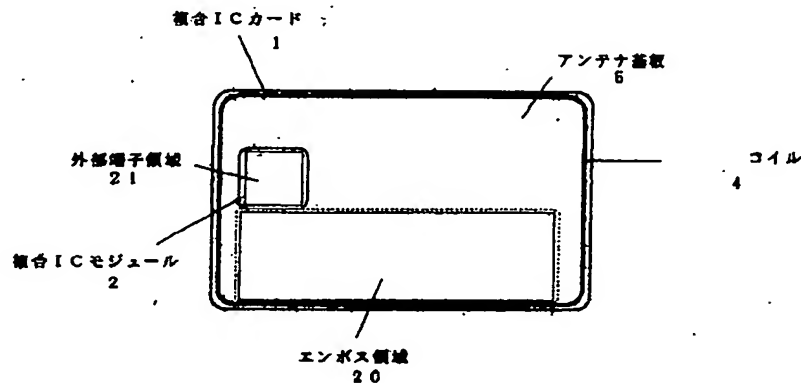
【符号の説明】

- 1・・・複合ICカード
- 2・・・ICモジュール
- 3・・・第2結合コイル
- 4・・・コイル（又はアンテナ）
- 5・・・アンテナ基板

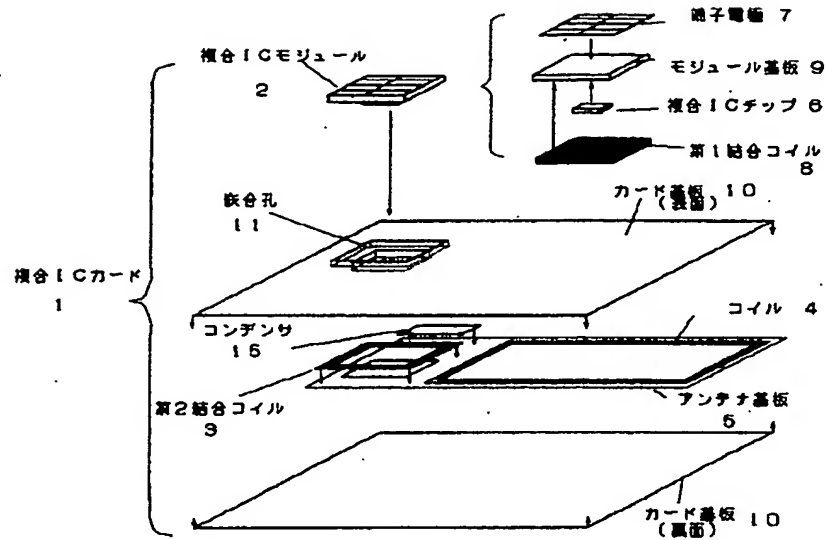
（本明細書では、コイルを設けている場合でもアンテナ基板と称している。）

- 6・・・複合ICチップ
- 7・・・端子電極
- 8・・・第1結合コイル
- 9・・・モジュール基板
- 10・・・カード基板
- 11・・・嵌合孔
- 15・・・コンデンサ
- 20・・・エンボス領域
- 21・・・外部端子領域
- 22・・・磁気ストライプ領域
- 100・・・外部読み書き装置
- 101・・・送受信回路
- 102・・・送受信アンテナ

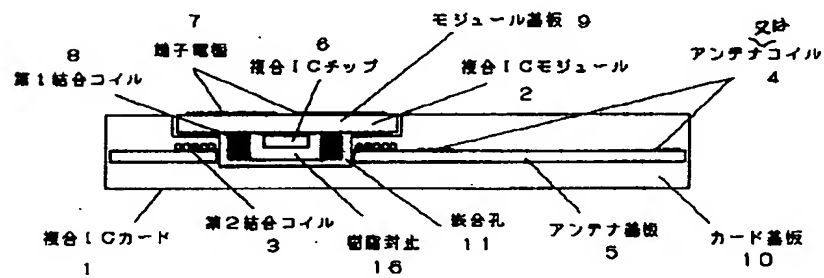
【図2】



【図1】

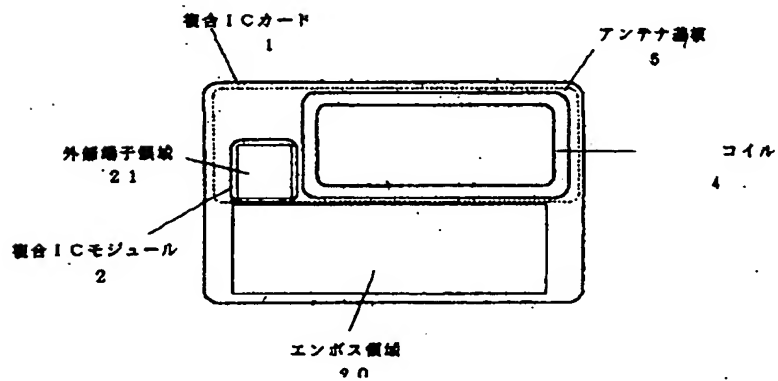


(a)

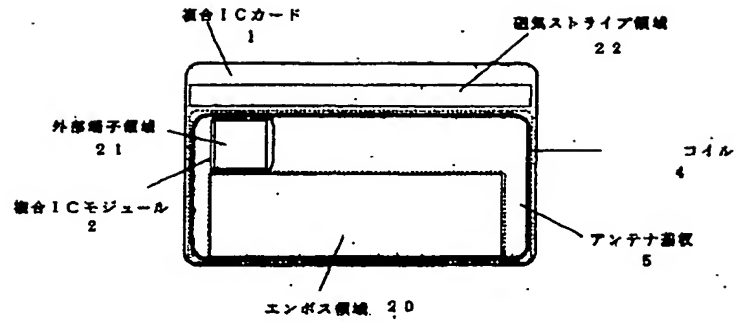


(b)

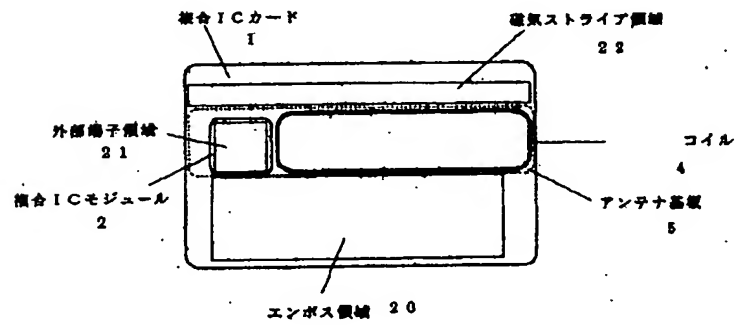
【図3】



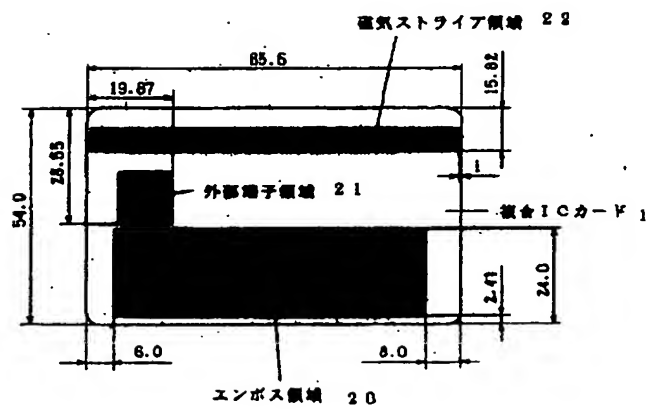
【図 4】



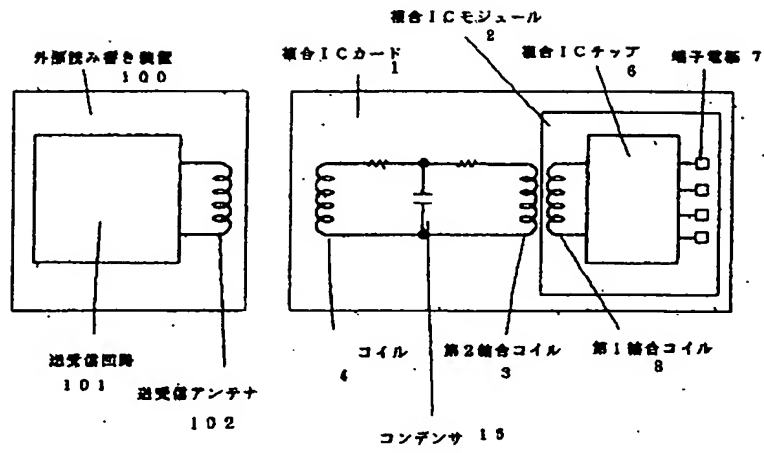
【図 5】



【図 6】



【図 7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.